

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-144647

⑤ Int. Cl.³

F 02 D 23/00

F 02 B 37/00

F 02 D 33/00

識別記号

庁内整理番号

7604-3G

6657-3G

7604-3G

④ 公開 昭和58年(1983)8月29日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ ターボチャージャ焼付防止方法

豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車工業株式会社内

① 特 願 昭57-28627

② 発 明 者 末松敏男

② 出 願 昭57(1982)2月24日

豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車工業株式会社内

③ 発 明 者 伊藤嘉康

① 出 願 人 トヨタ自動車株式会社

豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車工業株式会社内

豊田市トヨタ町1番地

自動車工業株式会社内

④ 発 明 者 武田勇二

④ 代 理 人 弁理士 足立勉

明 細 書

1 発明の名称

ターボチャージャ焼付防止方法

2 特許請求の範囲

1 ターボチャージャ付内燃機関において、アイドル状態検出手段、ターボチャージャ油圧状態検出手段、内燃機関回転速度検出手段およびターボチャージャのコンプレッサ羽根車とスロットルバルブをバイパスするアイドルスピードコントロール手段により、前記内燃機関がアイドル状態であって油圧が予め定めた油圧基準値以下の状態および内燃機関の回転速度が予め定めた回転速度基準値未満の状態のときに、アイドルスピードコントロール手段の空気流量調節のためのコントロールバルブ開度を調節して、内燃機関の回転速度を前記回転速度基準値に調節することを特徴とするターボチャージャ焼付防止方法。

3 発明の詳細な説明

本発明はターボチャージャ付内燃機関のターボチャージャ焼付防止方法、特にアイドル時のター

ボチャージャの油圧不足および油流量不足による焼付を防止する方法に関する。

内燃機関に使用されるターボチャージャは自動車の出力向上、排気ガスの清浄、燃費の向上および低騒音を達成する目的で利用されるものであり、例えば、エンジンのエキゾーストマニホールド側でタービン羽根車を利用して排気ガスの流動エネルギーを回転運動に変換し、次いでその回転運動によりインタークマニホールド側のコンプレッサ羽根車を回転させ、エンジンに燃焼用空気を圧縮して送り込む作用をなすものである。

ところが、例えば自動車のエンジン高速回転走行、あるいは昇り坂での高負荷走行時において、エンジンよりの排気ガス温度は非常に高温となるのであるが、その様な走行後、未だ排気系の温度が低下しない内にアイドル状態になった場合、ターボチャージャの焼付がしばしば発生し、再度エンジンの出力を上げることができないというトラブルを生じていた。

この原因は、エンジンより発生した大量の熱に

よりアイドル時にはほとんど回転していないターボチャージャの軸と軸受が潤滑油の油圧不足も加わって焼付くために、生じたものであった。

この問題を解決するものとして、アイドル時に常に通常レベル以上のエンジン回転速度を保持させる方法がある。

すなわち、エンジン回転速度を比較的高く設定することにより、エンジンよりターボチャージャへのオイルの流量を増大させて、ターボチャージャを冷却および潤滑して、ターボチャージャの焼付を防止するものである。

ところが、この方法によると、アイドル時に焼付を生じないような条件でも常にエンジンが比較的高速回転となるところから、燃費が悪化するという問題が生じてきた。

本発明は上述したターボチャージャの焼付防止と燃費の節約という相矛盾する問題を解決する方法を提供するものである。

すなわち、本発明の要旨とするところは、ターボチャージャ付内燃機関において、アイドル状態

プレッサハウジング2aに覆われている。そのコンプレッサ羽根車2の中心に対向したハウジング部分に吸入空気入口部2bが設けられ、コンプレッサ羽根車2の周辺に対向したハウジング部分に吸入空気出口部2cが設けられている。

上記吸入空気入口部2bは、空気上流方向Fでエアフローメータ、エアクリーナに連なるパイプ7に接続されている。

上記吸入空気出口部2cは、インテークマニホールド4に連なるパイプ8に接続されている。

インテークマニホールド4はその一部が膨脹した形でサージタンク9を形成している。そしてサージタンク9の上流側にスロットルバルブ10、下流側にインジェクタ11が設けられている。

上記パイプ7と上記サージタンク9の間には、ターボチャージャ1のコンプレッサ羽根車2、パイプ8およびスロットルバルブ10をバイパスして、アイドルスピードコントロール装置12が配設されている。

アイドルスピードコントロール装置12は、途

検出手段、ターボチャージャ油圧状態検出手段、内燃機関回転速度検出手段およびターボチャージャのコンプレッサ羽根車とスロットルバルブをバイパスするアイドルスピードコントロール手段により、前記内燃機関がアイドル状態であって油圧が予め定めた油圧基準値以下の状態および内燃機関の回転速度が予め定めた回転速度基準値未満の状態のときに、アイドルスピードコントロール手段の空気流量調節のためのコントロールバルブ開度を調節して、内燃機関の回転速度を前記回転速度基準値に調節することを特徴とするターボチャージャ焼付防止方法にある。

次に図面を参照しつつ本発明を説明する。

第1図は本発明方法の一実施例を表わすエンジン周辺部分の概略断面図である。

ここにおいて、1はターボチャージャ、4はインテークマニホールド、5はエンジン、および6はエキゾーストマニホールドである。

ターボチャージャ1はその両端に羽根車2、3を備え、その一方のコンプレッサ羽根車2はコン

中にコントロールバルブ12aが設けられたパイプ構造をなし、上流側コントロールパイプ12bは、コンプレッサハウジング2aと接続しているパイプ7の内部に開口し、一方、下流側コントロールパイプ12cはサージタンク9の内部に開口している。

ターボチャージャ1のもう一方の羽根車であるタービン羽根車3はタービンハウジング3aに覆われている。そのタービン羽根車3の中心に対向したハウジング部分に排気ガス出口部3bが設けられ、タービン羽根車3の周辺に対向したハウジング部分に排気ガス入口部3cが設けられている。

上記排気ガス出口部3bは空気下流方向Bで排気管14に連なるパイプ13に接続されている。

上記排気ガス入口部3cは、エキゾーストマニホールド6に連なるパイプ15に接続されている。

上記パイプ13とパイプ15はダイヤフラム16のためのバイパス17で一体に接続されている。

20は電子制御ユニットであり、ダッシュボード等エンジンから離れ、熱や振動の影響を受けに

くい場所に設けられている。

21は車速センサである。車速センサ21は例えばトランスミッションアウトプットシャフトに設けられて回転する回転永久磁石21aと、この永久磁石21aによってオン・オフ動作されるリードスイッチ21bとにより構成されて車速に比例したパルス信号を電子制御ユニット20に送っている。

油圧センサ22は軸受1aに付設され、潤滑用オイル入口1cより流入し、潤滑用オイル出口1dより流出するオイルの油圧信号を電子制御ユニット20に送っている。

23は回転速度検出手段に該当する回転角センサである。該回転角センサ23はディストリビュータ18内においてクランクシャフトと同期して回転するロータ23aと、このロータ23aの锯齿状外周縁に付設された電磁ピックアップ23bとにより構成され、クランクシャフトが一定角度、例えば30°回転する毎にパルスを電子制御ユニット20に送っている。

4へ至る。

空気はインテークマニホールド4の上流側に設けられているスロットルバルブ10の開度に相応する量でサージタンク9へ流れ込み、次いでインジェクタ11より噴出した燃料と混合し、インレットバルブ26が開いた時にエンジンの燃焼室25へ流入する。

燃焼室25内で爆発し、そのエネルギーをピストン運動に変えた後の排気ガスは、アウトレットバルブ27が開くとともにエキゾーストマニホールド6へ押し出され、次いでパイプ15を通過してタービン羽根車3に至り、タービン羽根車3に回転運動を与えた後、排気管14から外部へ排出される。

上記タービン羽根車3の回転力は軸1bを介通とするコンプレッサ羽根車2にそのまま伝わり、燃焼用空気を圧縮する力として利用される。

第2図は、上記第1図において説明した実施例の電子制御を説明する回路図である。

電子制御ユニット20は、デジタルコンピュー

24はスロットルポジションセンサである。該スロットルポジションセンサ24はインテークマニホールド4の上流側に位置し、スロットルバルブ10の開度を検出し、開度に応じた信号を電子制御ユニット20に送っている。

以上の各センサの信号を受けた電子制御ユニット20は、それら各信号データを演算および解析判定し、必要ならば、アイドルスピードコントロール装置に出力信号を送り、コントロールバルブ12aのソレノイドにより、開度を調節して、アイドル時にエンジン燃焼室25への燃料および空気の供給量を増加させる。

次に走行時における空気および排気ガスの流れを説明する。

燃焼用空気は外部より図示しないエアクリーナより取り込まれ、上流方向Fよりパイプ7を通過して、ターボチャージャ1のコンプレッサ羽根車2へ流入する。

ここで、空気はコンプレッサ羽根車2にて圧縮され、パイプ8を通過してインテークマニホールド

タとして構成され、各種の演算処理を行なうマイクロプロセッサ(MPU)51、制御プログラム、演算定数等が予め格納されているリードオンリメモリ(ROM)52、ランダムアクセスメモリ(RAM)53および各種クロック信号を発生するクロック発生器54からその記憶および演算処理部分が構成されている。

これらMPU51、ROM52およびRAM53は双方向バス68を介して互いに接続されており、クロック発生器54はMPU51に接続されて、直接MPU51にクロック信号を送っている。

また、電子制御ユニット20は、油圧センサ22からの信号を受信し、記憶および演算処理を行うために、バッファ56、マルチプレクサ57、A/D変換器58および入出力ポート59を具備している。

油圧センサ22よりのアナログ信号はバッファ56を介して、マルチプレクサ57の転送制御のもとにA/D変換器58に至る。ここでアナログ信号は2進数のデジタル信号に変換され入出力ポ

ート59とデータバス68を介して、MPU51内に読み込まれる。

更に、電子制御ユニット20は、スロットルセンサ24、車速センサ27および回転角センサ23からの信号を受信し、記憶および演算処理を行うために、整形回路63および入力ポート61を具備している。

スロットルポジションセンサ24は、例えば、スロットルバルブの開度に応じた4ビット信号を発するものであり、該信号は入力ポート61とデータバス68を介して、MPU51へ読み込まれる。スロットルポジションセンサ24はアイドル状態を検出するためのものであるから、代わりにアイドリングスイッチを用いることもできる。

車速センサ21および回転角センサ23よりのパルス信号は整形回路63により、MPU51が読み取れるようにパルス波形が整形された後、入力ポート61とデータバス68を介して、MPU51に読み込まれる。

MPU51は、以上の各センサよりのデータと、

ROM52あるいはRAM53中の各種定数やデータを比較演算して、エンジンの状況を判定し、必要な場合に、出力ポート67に信号を出力する。

MPU51よりの信号は出力ポート67を介して、駆動回路へ入り、アイドルスピードコントロールバルブ12aの開度を調整する。

第3図は本発明の一実施例のフローチャートを表わす。この場合、該フローチャートの処理は、自動車エンジンの各種制御処理の内の一部分として設定されているので、第3図はアイドルスピードコントロール(I SC)計算ルーチン71として部分図で表わされている。

ここにおいて、ステップ72はI SCフィードバックがなされているか否かを判定するステップであり、スロットルポジションセンサ24の信号と車速センサ21の信号に基づいて判定する。この場合、スロットルバルブ12aが閉じており、車速が0ならばI SCフィードバック中(「YES」)であると判定して、処理はステップ73に移る。そうでなければ「NO」と判定して、処理

はステップ80にうつる。

ステップ73はターボチャージャ1の油圧が、必要とする値であるか否かを判定するステップであり、ターボチャージャ1の軸受1aに付設された油圧センサ22の信号に基づいて判定する。この実施例では油圧が 0.7 kg/cm^2 以下ならば「YES」と判定して、処理はステップ74に移り、 0.7 kg/cm^2 を超えるならば「NO」と判定して、処理はステップ78に移る。

ステップ74は、既にシフト状態あるいはエアコン等による負荷状態に適應して設定されているエンジン目標回転速度が、必要とする値に設定されているか否かを判定するステップであり、電子制御ユニットのRAM中に設定された値に基づいて判定する。この実施例ではエンジン回転速度の設定値が、回転速度基準値である 700 rpm 未満であれば、「YES」と判定して、処理はステップ75に移り、 700 rpm 以上ならば「NO」と判定して、処理はステップ78に移る。

ステップ75は、エキゾーストマニホールド側

の温度が低下するまでI SCバルブがエンジン目標回転速度に見合った分だけの開度を保持するある一定の時間(TD)の計時が開始されるステップを表わす。計時はタイマーによりなされ、計時スタート前には必ずリセットがなされる。

ステップ76は上記RAM中のエンジン目標回転速度の値を 700 rpm に設定するステップを表わす。実際の回転速度は常に回転角センサ23からのデータを電子制御ユニット20が監視し、RAM中のエンジン目標回転速度に調節されている。

ステップ77はステップ76にて設定されたエンジンの目標回転速度の値に基づき、I SCのバルブが開かれ、エンジン回転速度を目標値に調節するステップを表わす。

ステップ78はステップ75にてタイマーにより開始された計時がI SCバルブ開度保持時間TDを経過したか否かを、例えば、フラグにより判定するステップを表わす。TDが経過したならば「YES」と判定して、処理はステップ77に移り、そうでなければ「NO」と判定して、処理は

ステップ76に移る。

ステップ79はISCフィードバック時以外のアイドル状態、例えばエンジン始動直後のアイドル状態等のために設定された学習値に基づきISCバルブを開くステップを表わす。

ステップ80は車両走行状態において、特にエンジン出力を必要とする状態である過給域、例えば、昇り坂の走行等においてエンジン出力を高める必要がある場合をスロットルバルブ10の開度により判定するステップを表わす。ここで「YES」と判定されれば処理はステップ81に移り、「NO」と判定されればステップ79に移る。

ステップ81はISCバルブを完全に閉鎖するステップを表わす。

次にエンジンの状態を想定してフローチャートの流れを追ってみる。

エンジンの水温が低い時のアイドル状態ではISCのフィードバックは行わないので、ステップ72では、「NO」と判定され、処理はステップ80に移る。

ステップ73に移る。

ステップ73では油圧が通常のアイドル状態の軸受油圧以上でないとターボチャージャの軸が焼付く危険があるので、この場合、油圧基準値0.7 kg/cm²以下（「YES」）と判定されると、焼付危険ありとして、処理はステップ74に移る。

ステップ74では、通常のアイドル状態のエンジン回転速度以上でないとターボチャージャの軸が焼付く危険があるので、この場合、回転速度基準値700 rpm未満（「YES」）と判定されると、焼付危険ありとして、処理はステップ75に移る。

ステップ75では、ISCバルブ開度保持時間TD計時のためのタイマーがリセットされた後スタートされる。

次いでステップ76では、目標回転速度が700 rpmに設定される。

次いでステップ77では、ステップ76で設定したエンジン目標回転速度700 rpmに相応する開度だけISCバルブを開く。

ステップ80ではエンジン高出力はまだ必要ないのでターボチャージャは過給機として働かず、「NO」と判定され、処理はステップ79に移る。

ステップ79では、ISCフィードバック時以外のアイドル状態あるいは高出力を必要としない走行状態のために予め設けられたエンジン回転速度に該当する学習値分だけ、ISCバルブを開く。

次いで処理は本ルーチンを抜け出し、他の処理Aに向う。

次に車両が昇り坂の走行や、高速走行等の状態にあって、エンジンが高負荷状態あるいは高速回転状態となり、ターボチャージャが過給機として働かなければならないときは、処理はステップ72、80を経てステップ81に至り、ISCバルブを全閉し、ターボチャージャのコンプレッサ羽根車によって圧縮された空気を逃さないようにしている。

次に上記のごとく、エンジンが高負荷状態あるいは高回転状態の後にアイドル状態となった場合、ステップ72では「YES」と判定され処理はス

このようにして、通常のアイドル状態では、ターボチャージャ1のコンプレッサ羽根車2が回転せず、インテークマニホールド4側が外気より負圧になるところを、上記ISCバルブが開かれることにより外気圧に近づき、エンジンの出力が増加して、エンジン回転速度が増加し、目標回転速度700 rpmが達成される。

次に、上記のような状態の後、油圧が0.7 kg/cm²を超え、あるいはエンジン目標回転速度が700 rpm以上になった場合は、ステップ73あるいは74よりステップ78に処理が移る。

ステップ78では、エンジンのエキゾーストマニホールド側の温度がターボチャージャの軸が焼付かなくなる程度に低下したかを、ISCバルブ開度保持時間TD経過すれば低下したものとみなして判定する。このステップ78では、時間TD経過を判定する以外にエキゾーストマニホールド側の温度測定により判定してもよい。

ここで未だTDが経過していなければ、ISCバルブはエンジン目標回転速度に相当する分だけ

開いておく必要ありと判定され、ステップ76で目標回転を700rpmとし、ステップ77で目標分だけバルブを開き、処理は他の処理Aに移る。

次にステップ78でTDが経過したと判定されれば、次のステップ77に処理が移り、エンジンのエキゾーストマニホールド側はターボチャージャが焼付かない程度に冷却されたものとみなされ、ISCバルブ開度は、ステップ77で通常のアイドル状態の開度に戻される。

上述のごとく、ISCバルブ開度が通常のアイドル状態の開度に戻ることににより、アイドル時に負圧となっているインテークマニホールド4側に燃焼用空気が必要以上に流れ込むことがなく、エンジン回転速度は必要最小限に保持されることになる。

以上説明したごとく、本発明の特徴は、ターボチャージャ付内燃機関において、アイドル状態検出手段、ターボチャージャ油圧状態検出手段、内燃機関回転速度検出手段およびターボチャージャのコンプレッサ羽根車とスロットルバルブをバイ

パスするアイドルスピードコントロール手段により、前記内燃機関がアイドル状態であって油圧が予め定めた油圧基準値以下の状態および内燃機関の回転速度が予め定めた回転速度基準値未満の状態のときに、アイドルスピードコントロール手段の空気流量調節のためのコントロールバルブ開度を調節して、内燃機関の回転速度を前記回転速度基準値に調節することにある。

このことにより、高負荷走行あるいは高速回転走行直後のアイドル状態においては、内燃機関が通常のアイドル時より高速に回転することによって、ターボチャージャの油圧が維持され、オイルの潤滑および冷却作用により、ターボチャージャの軸が焼付くことがない。しかも、始動時のアイドル状態、高負荷もしくは高速回転でない走行後のアイドル状態あるいは高負荷もしくは高速回転走行後でもターボチャージャの温度が低下した後アイドル状態においては、内燃機関は通常のアイドル回転に回転速度が減少することにより、燃費が向上するのである。

その結果、従来相反する操作である焼付防止と燃費向上の両方を解決することができるのである。

4 図面の簡単な説明

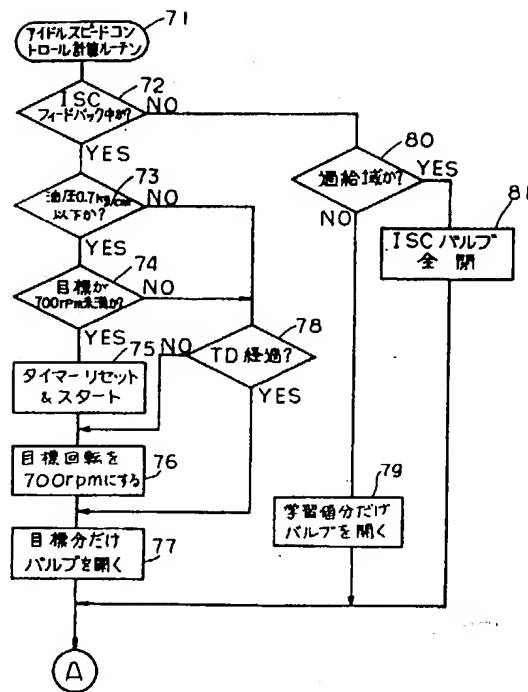
第1図は本発明方法によるターボチャージャ付内燃機関の一実施例を表わす概略断面図、第2図はその回路図、第3図はその処理の推移を表わすフローチャートである。

- 1 ……ターボチャージャ
- 2 ……コンプレッサ羽根車
- 3 ……タービン羽根車
- 5 ……エンジン
- 12 ……アイドルスピードコントロール装置
- 12a ……コントロールバルブ
- 20 ……電子制御ユニット
- 21 ……車速センサ
- 22 ……油圧センサ
- 23 ……回転角センサ
- 24 ……スロットルポジションセンサ

代理人 弁理士 足立勉



第 3 図



PAT-NO: JP358144647A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58144647 A

TITLE: METHOD OF PREVENTING SEIZURE OF
TURBOCHARGER

PUBN-DATE: August 29, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ITO, YOSHIYASU

TAKEDA, YUJI

SUEMATSU, TOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOYOTA MOTOR CORP

N/A

APPL-NO: JP57028627

APPL-DATE: February 24, 1982

INT-CL (IPC): F02D023/00, F02B037/00 , F02D033/00

US-CL-CURRENT: 60/605.3

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent seizure of bearings of a supercharger, by controlling the engine speed to a reference value and thereby keeping the bearing oil pressure at a reference value by increasing the engine speed by an idle-speed controlling means when both of the bearing oil pressure and the engine speed are lower than respective reference values at the time of idling operation.

CONSTITUTION: A turbocharger 1 supercharges combustion air to a combustion chamber 25 by carrying exhaust gas produced in the combustion chamber 25 to a turbine impeller 3 from an exhaust manifold 6 and turning the impeller 3 and also a compressor impeller 2. Here, output signal of a vehicle-speed sensor 21, a rotational angle sensor 23, a throttle sensor 24 and an oil pressure sensor 22 attached to a bearing 1a of the turbocharger 1 are all furnished to an ECU (engine control unit) 20. With such an arrangement, in case that the engine is in its idling operation and both of the bearing oil pressure

and the
engine speed are lower than respective reference values, a control
valve 12a is
operated to control the engine speed to the reference value by an
idle-speed
controlling means 12.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio